

АННОТАЦИЯ
диссертационной работы
Алимбековой Балнур Ерболовны
на тему «Фосфатный режим светло каштановой почвы и
продуктивность бессменной сахарной свеклы при длительном внесении
фосфорных удобрений» предоставленной на соискание степени доктора
философии (PhD) по специальности 6D080800 - «Почвоведение и
агрохимия»

Актуальность темы исследования. Исследование обусловлено необходимостью научного обоснования рациональных методов применения минеральных удобрений, в том числе фосфорных, в условиях современного сельского хозяйства Казахстана. Особое значение в этом направлении имеют результаты длительных стационарных полевых экспериментов, позволяющих объективно оценить влияние удобрений не только на урожайность и качество сельскохозяйственных культур, но и на изменение агрохимических свойств почв, их плодородия и фосфатного фонда.

В настоящее время значительная часть почв Казахстана характеризуется низкой обеспеченностью подвижным фосфором, что ограничивает продуктивность агрофитоценозов. В этих условиях применение фосфорных удобрений является одним из ключевых факторов повышения урожайности сельскохозяйственных культур, в том числе сахарной свеклы — важной технической культуры юго-востока страны.

Вместе с тем в последние годы усиливается внимание к экологическим аспектам применения минеральных удобрений. В научной литературе отмечается возможность поступления тяжелых металлов с фосфорными удобрениями и их накопления в почве и растениях при длительном использовании. Это обуславливает необходимость комплексной оценки не только агрономической эффективности удобрений, но и их экологической безопасности.

Следует отметить, что ряд тяжелых металлов (медь, цинк, железо и др.) выполняют важные физиологические функции и являются необходимыми микроэлементами для растений и почвенной микрофлоры. Однако при избыточном накоплении они могут оказывать токсическое воздействие на агроэкосистему. В связи с этим особую актуальность приобретает изучение динамики их содержания при длительном внесении фосфорных удобрений.

Таким образом, исследование направлено на выявление закономерностей трансформации фосфора в почве, эффективности его использования растениями, а также на оценку влияния длительного применения фосфорных удобрений на накопление тяжелых металлов и экологическое состояние системы «почва — растение». Полученные результаты имеют важное значение для разработки научно обоснованных рекомендаций по оптимизации норм внесения удобрений и обеспечению устойчивого и экологически безопасного сельскохозяйственного производства.

В юго-восточных регионах Казахстана, с учетом высокой эффективности фосфорных удобрений при выращивании сахарной свеклы как ценной технической культуры, особую актуальность приобретают вопросы повышения ее продуктивности, а также определения степени использования растениями фосфора как из минеральных фосфатов, так и из органических соединений почвы.

Цель диссертационного исследования.

Изучить особенности использования фосфора из состава органических фосфатов наряду с минеральными фосфатами в почве и влияния на уровни урожайности растений при длительном и систематическом применении фосфорных удобрений на отдельных полях сахарной свеклы.

Задачи исследования:

1. Изучить состав минеральных и органических фосфатов светло-каштановой почвы при бессменном возделывании сахарной свеклы, а также их изменения при применении фосфорных удобрений;
2. Исследовать содержание и соотношение органических соединений фосфора в светло-каштановой почве (лабильное органическое вещество, гуминовые и фульвокислоты), а также их изменения при систематическом внесении фосфорных удобрений.
3. Установить изменения содержания тяжелых металлов в почве и растениях при длительном применении фосфорных удобрений в условиях бессменного возделывания сахарной свеклы.
4. Изучить влияние длительного и систематического применения фосфорных удобрений на урожайность и качественные показатели сахарной свеклы при бессменном возделывании.
5. Определить корреляционные зависимости между содержанием минеральных и органических фосфатов (лабильное органическое вещество, гуминовые и фульвокислоты) в почве и урожайность.
6. Рассчитать экономическую и агрономическую эффективность длительного и систематического применения фосфорных удобрений при бессменном возделывании сахарной свеклы.

Методы исследования. Исследования проводились в 2017-2020 гг. в Алматинской области на стационарном опытном участке Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства. Объектом исследования служила сахарная свекла сорта «Авантаж». Схема опыта включала пять вариантов: 1) контроль; 2) НК-фон; 3) НК + P₁; 4) НК + P_{1,5}; 5) NPK + 60 т/га навоза. Использовались полевые, лабораторные методы. В почвенных образцах определяли агрохимические показатели общепринятыми классическими методами (содержание гумуса, валовое содержание NPK, pH и др.); общее содержание органических фосфатов – методом Мета в модификации Гинзбург; содержание минерального фосфора – по Гинзбург–Лебедеву; подвижный фосфор – методом Мачигина; фракционный состав органического фосфора – по Бауману и Коулу. Коэффициенты взаимосвязи между общим содержанием органических фосфатов и фракциями гуминовых и фульвокислот определяли методами Фишера, Дж. Тьюки и др. Общее

содержание NPK – методом озоления по Гинзбург и Щегловой с последующим определением азота методом Кьельдаля, фосфора – колориметрическим методом, калия – методом пламенной фотометрии.

Качественные показатели сахарной свёклы (содержание сухого вещества, общего сахара и др.) определяли традиционными методами: сухое вещество – весовым методом (высушивание), общее содержание сахара – методом Бертрана.

Основные положения, выносимые на защиту. Доказанные научные гипотезы и другие выводы, являющиеся новыми знаниями:

1. Изменения плодородия светло-каштановой почвы и ее фосфатного режима при длительном применении удобрений в условиях бессменного возделывания сахарной свеклы:

- агрохимический состав почвы;
- состав органических и минеральных фосфатов в почве;
- количественный и качественный состав органических соединений фосфора.

2. Влияние фосфатного режима почвы на урожайность и качество продукции сахарной свеклы при бессменном возделывании, а также изменение корреляционных связей между ними:

- изменение урожайности и качества продукции сахарной свеклы под воздействием удобрений;
- корреляционные зависимости между фосфатным режимом почвы и урожайностью сахарной свеклы;
- экономическая эффективность длительного и систематического применения удобрений.

Описание основных результатов исследования. Исследования проводились на базе Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства с целью изучения влияния длительного и систематического применения фосфорных удобрений на отдельных полях сахарной свеклы.

Установлено, что агрохимические свойства и фосфатный режим светло-каштановых почв существенно зависят от длительного антропогенного воздействия, что проявляется снижением содержания гумуса до 1,65% при сохранении кальциевого типа почвенного поглощающего комплекса .

Доказано, что длительное применение фосфорных удобрений увеличивает содержание общего, минерального и органического фосфора в почве, а также изменяет их соотношение. Повышение содержания подвижного фосфора и минеральных фосфатов напрямую связано с нормами внесения удобрений, при максимальных значениях при дозе P_{135} .

Выявлено, что органические формы фосфора активно трансформируются, при этом возрастает роль лабильного органического вещества и фульвокислот в формировании фосфатного режима почвы .

Установлено, что длительное применение фосфорных удобрений не приводит к превышению предельно допустимых концентраций тяжёлых

металлов, что подтверждает экологическую безопасность системы «почва – растение» .

Доказано значительное влияние фосфорных удобрений на продуктивность сахарной свеклы: урожайность достигает 492,8–543,1 ц/га, а при сочетании с органическими удобрениями — до 551,9 ц/га, при повышении содержания сахара до 16,3% .

Выявлены тесные корреляционные связи между урожайностью и содержанием подвижного фосфора ($R=0,98-0,99$), а также с фосфором лабильного органического вещества ($R=0,81$) .

Экономическая эффективность применения удобрений подтверждена получением дополнительной урожайности и высокой рентабельностью (до 49,7%), при максимальной эффективности дозы P_{135}

Обоснование новизны и важности полученных результатов. При длительном применении фосфорных удобрений устанавливаются закономерности изменения структуры фосфатного фонда светло-каштановой почвы, а также их влияние на продуктивность сахарной свеклы, возделываемой в бессменной культуре. Выявляются регрессионные зависимости, характеризующие изменения количественного соотношения отдельных групп минеральных фосфатов под воздействием длительного внесения фосфорных удобрений.

Оптимальные нормы фосфорных удобрений определены на основе установления такого уровня фосфатов, который обеспечивает получение стабильного урожая сахарной свеклы на уровне 450–500 ц/га при содержании сахара не ниже 16,0 %.

Основные исследования выполнены в соответствии с тематическими планами научно-исследовательских работ. Полученные результаты ежегодно докладывались и обсуждались на заседаниях, а также представлены в материалах международной научно-практической конференции VIII GLOBAL SCIENCE AND INNOVATIONS: CENTRAL ASIA 2020 (GSI-VIII) и III Международной научно-практической конференции молодых ученых «Вклад молодых ученых в развитие АПК в условиях четвертой промышленной революции».

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечиваются четкостью методологических подходов, применяемых в экспериментальной работе, их соответствием объекту, предмету, цели и задачам диссертации, а также использованием современных методов анализа и статистической обработки данных.

Результаты диссертационного исследования имеют практическую значимость и могут быть использованы сельскохозяйственными товаропроизводителями и фермерскими хозяйствами, способствуя повышению эффективности производства, устойчивому развитию сельского хозяйства и обеспечению продовольственной безопасности.

Теоретическая значимость работы заключается в выявлении закономерностей трансформации минеральных и органических форм фосфора в светло-каштановых почвах при длительном применении

фосфорных удобрений, а также в установлении взаимосвязи между фосфатным режимом почвы и продуктивностью сахарной свеклы.

Практическая значимость состоит в разработке рекомендаций по оптимизации норм внесения фосфорных удобрений, обеспечивающих повышение урожайности (до 420–485 ц/га и выше), качества продукции и экономической эффективности при сохранении экологической безопасности.

Материалы диссертации используются в учебном процессе Казахского национального аграрного университета на кафедре почвоведения и агрохимии при подготовке студентов по направлению растениеводства в рамках дисциплин «Агрохимия», «Агрохимический мониторинг и составление картограмм» и «Система применения удобрений».

Результаты исследований внедрены в крестьянских хозяйствах «Романенко В.В.» и «Вахитов Р.Х.» Ескельдинского района Алматинской области на площадях 9 га и 6 га, где получена урожайность сахарной свеклы в пределах 420–485 ц/га.

Соответствие направлениям развития науки или государственным программам. Работа выполнена в рамках научного проекта на 2018–2020 гг. «Изучение органических соединений фосфора в почвах и трансформация их фракций при систематическом применении удобрений в условиях бессменного возделывания сахарной свеклы», государственный регистрационный номер — AP05133193.

Описание вклада докторанта в подготовка каждой публикации. Автором самостоятельно сформулированы цель и задачи исследования, проведены полевые опыты и лабораторные анализы по изучению влияния длительного применения фосфорных удобрений на свойства почвы и продуктивность сахарной свеклы, выполнена обработка, анализ и интерпретация полученных данных, а также проведена их статистическая обработка. Основные результаты диссертации опубликованы в 7 научных статьях в журналах и материалах конференций, в т.ч. 1 статья в журнале входящих базу данных Scopus; 3 научных статей в журналах, рекомендованные Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования МНВО РК; 3 публикации в материалах международной научной конференций.

Объем и структура диссертации. Общий объем диссертации составляет 145 страниц. Список использованной литературы включает 249 наименований, диссертационная работа содержит 19 таблицы, 10 рисунков и приложений.